

小特集:FLIPを用いた液状化解析

少し専門的な話です…

(1) 概要

平成9年度に(旧)運輸省港湾技術研究所より公開された (FLIP:Finite element analysis of Liquefaction Program) Ver.3.3は、有効応力解析に基づく液状化解析プログラムです。平成9年4月には、FLIPの改良改善を図ると共に高度な利用技術の研究を行い、耐震技術の向上とその普及を図ることを目的として『FLIP研究会』が発足しました。(FLIP研究会への加入には、入会金と年会費が必要です。)

現在はVer.3.3の販売を終了し、Ver.3.3を改良・機能強化したVer.6.0.6が販売されており、プログラムを購入することができます。また、Ver.6.0.6の購入者に対して一般的な利用方法に関する問い合わせ対応等のサポートサービスも行なわれています。なおFLIP(Ver6.0.6)の購入およびFLIP研究会入会の問合せと申込受付は、(財)沿岸技術研究センターで実施されています。ちなみにFLIPプログラム購入価格は(スタンドアローン版105.0万円/セット)、(LAN対応版157.5万円/セット)、FLIP研究会は法人会員について入会金200万円、年会費30万円となっています。

FLIP は地盤～構造物までをモデル化して、地震波を与え、構造物の地震時シミュレーション(有効応力法非線形動的解析)を行い、地盤、構造物の挙動等の変位を求めることができるため、既存施設およびその周辺の挙動などの変位量が適切に算出されると、地震時被害予測が可能となるものです。



(2) 地盤の液状化検討

従来、液状化検討に用いられる主な方法としては以下のようなものがありました。

- ①地盤履歴に基づく液状化の可能性予測
- ②簡易法による一次元地盤の液状化危険度予測及びそれに基づく地盤・構造物の挙動解析
- ③全応力解析による一次元および多次元地盤の液状化危険度予測及びそれに基づく地盤・構造物の挙動解析
- ④有効応力解析による地盤・構造物の挙動解析

FLIPは④の方法に位置づけられるものです。

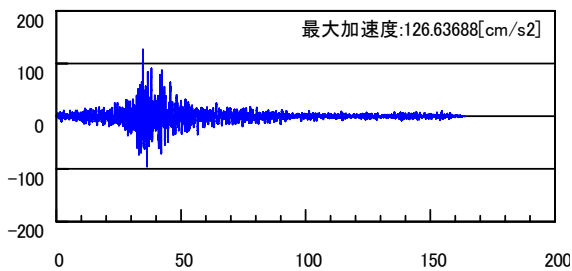


図-1 レベル1地震動の例

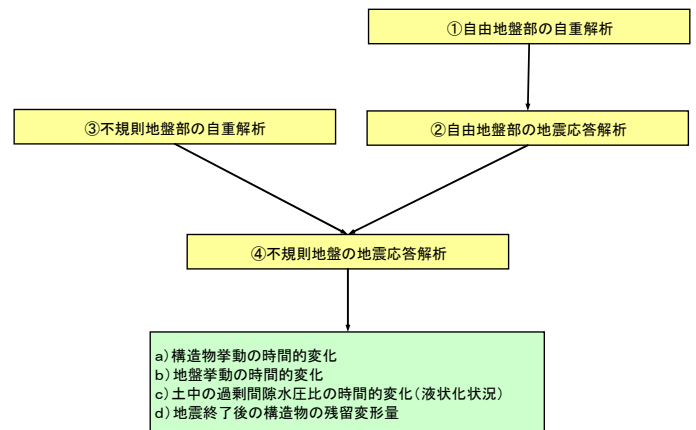


図-2 FLIP 解析部分手順の例

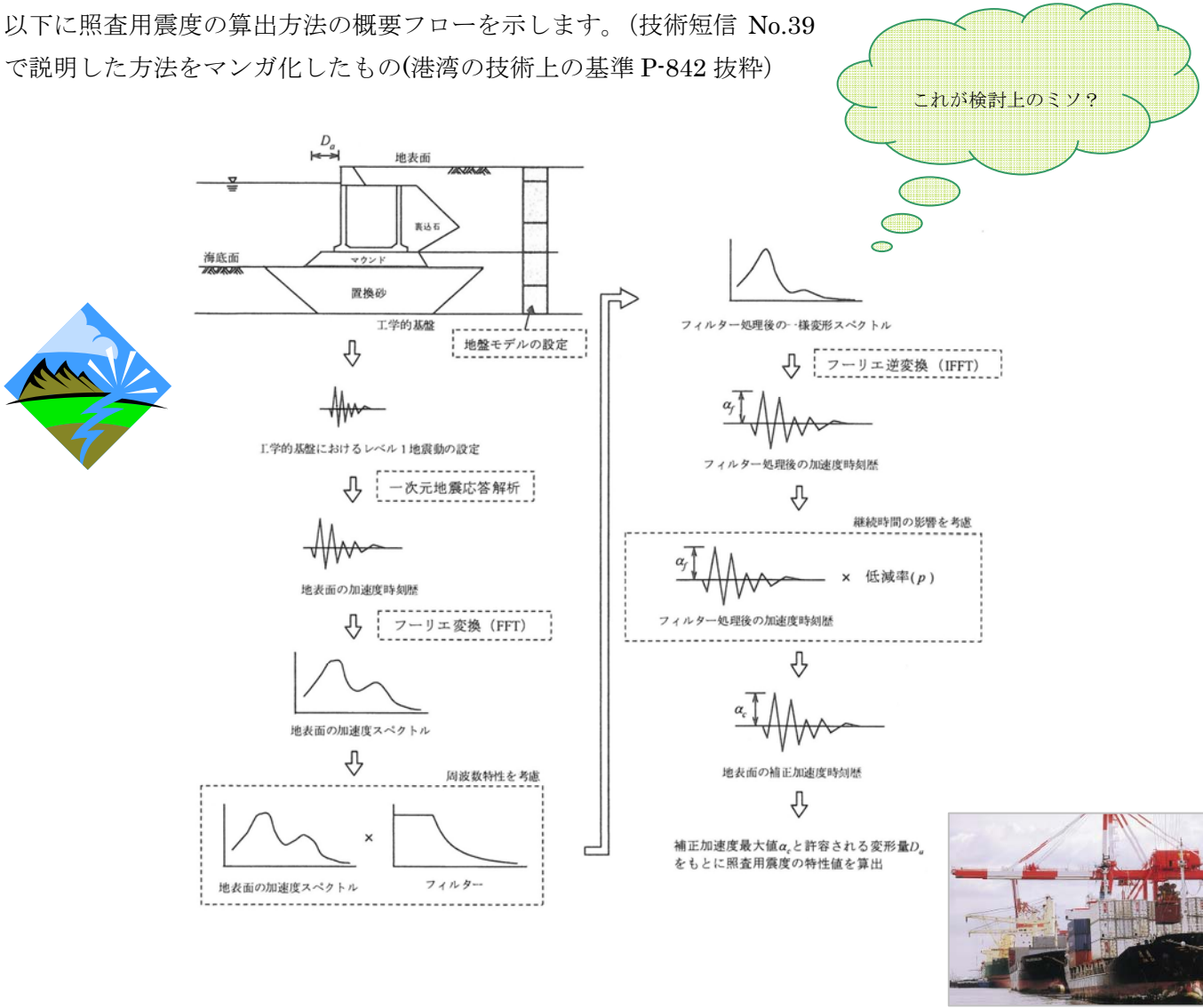
■雑学 45:神戸港の基礎を築いた…? 平清盛

歴史上の人物としては悪玉に分類されがちな平清盛。つい見落とされがちなのが、極めて優れた港湾・都市プランナーとしてのもう一つの横顔です。清盛の仕事の中で最も大規模なもののひとつが大輪田泊(おおわだのとまり)の大修築です。海上に人工島を築いて、その島陰に安全な停泊地を確保し、あわせてその島と対岸の福原に大規模な都市を構築するというものでした。大輪田泊は後に兵庫津と改称され、その後も繁栄を続けて現在の神戸港にまで発展したのです。

# FLIPを使用した港湾構造物設計検討

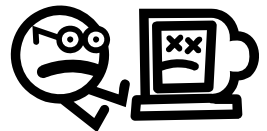
～照査用震度の具体的算出方法の一例（その2）～

以下に照査用震度の算出方法の概要フローを示します。（技術短信 No.39  
で説明した方法をマンガ化したもの(港湾の技術上の基準 P-842 抜粋)



### (3) FLIP 系業務雑感

最近 PC 性能は格段に上昇しています。しかしこの FLIP 系業務では、入力条件設定と膨大な構成要素数(節点数、要素数)、境界条件などの理由で、解析必要時間が多大になります。1断面計算するのに最新の64B-PC を使っても 12 時間以上の連続計算なども当たり前といった状況で、答が出るのが明日という、一昔前の土木設計のような感じでもあります。言い換えれば、高度な技術力やノウハウが求められる、現代の高度設計業務の代表格でしょう。当然ながら FLIP 解析を伴う設計検討業務は、高額なものにならざるをえません。



株式会社 東光コンサルタンツ 技術本部

担当営業：

〒170-0005 東京都豊島区南大塚3丁目32番1号  
TEL: 03-5950-7203 FAX: 03-5950-3652  
URL: <http://www.tokoc.co.jp>  
担当： 技術本部 上部、大川 九州支店 片渕